

Liquid discharge recording head, surface modifying method for inner face of liquid discharge head, and method for manufacturing liquid discharge headPatent Number: US2002122095

Publication date: 2002-09-05

Inventor(s): HAYASHI HIROKI (JP); SANADA MIKIO (JP); SUGAMA SADAYUKI (JP)

Applicant(s):

Requested Patent: JP2002144569

Application Number: US20010985714 20011106

Priority Number(s): JP20000340641 20001108

IPC Classification: B41J2/135

EC Classification: B41J2/16B, B41J2/14B, B41J2/14B2

Equivalents:

Abstract

A liquid discharge head that records by discharging recording liquid is provided with polymer having a first portion with lyophilic group for lyophilic processing on a partial surface formed at least on a part of the inner face having recording liquid internally filled to be in contact therewith, and a second portion with a group having substantially the same or the same interfacial energy as the surface energy of the partial surface but different from the interfacial energy of the lyophilic group, while the second portion being orientated toward the partial surface, and the first portion being orientated in the direction different from the partial surface. With the structure thus arranged, the surface energy of the inner face of the liquid discharge head is essentially unformalized, hence preventing air accumulation from being generated in the portion having lower surface energy

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-144569

(P2002-144569A)

(43)公開日 平成14年5月21日(2002.5.21)

(51)Int.Cl.
B 41 J 2/05
2/16
C 08 J 7/04
// C 08 L 101:00

識別記号
C 08 J 7/04
CEZ

F I
C 08 J 7/04
C 08 L 101:00
B 41 J 3/04

C E R T 2 C 057
C E Z T 4 F 006
1 0 3 B
1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全 17 頁)

(21)出願番号 特願2000-340641(P2000-340641)

(22)出願日 平成12年11月8日(2000.11.8)

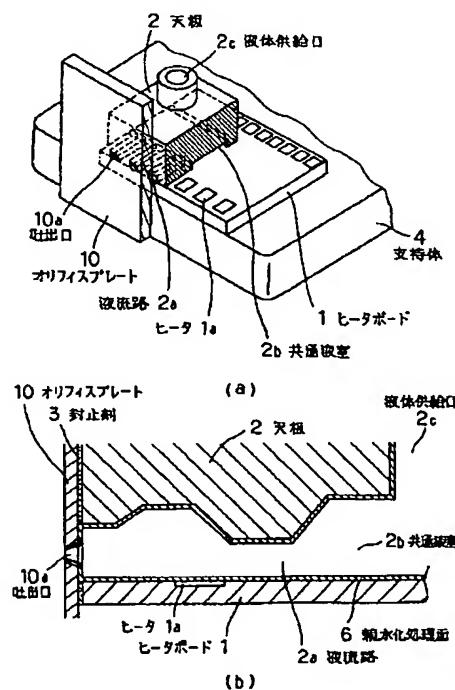
(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(72)発明者 真田 幹雄
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(72)発明者 林 弘毅
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内
(74)代理人 100088328
弁理士 金田 幡之 (外2名)

最終頁に統く

(54)【発明の名称】 液体吐出記録ヘッド、および液体吐出ヘッド内面の表面改質方法、液体吐出ヘッドの製造方法

(57)【要約】

【課題】 液体吐出ヘッド内にエア溜りが生じることを防止して、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供する。
【解決手段】 インクを発泡させるヒータ1aが形成されたヒータボード1と、下面に液流路2aや共通液室2bを構成する溝が形成された天板2と、インクを吐出する吐出口が開口されているオリフィスプレート10とが封止剤3を介して接合されて液体吐出ヘッドが構成されている。液体吐出ヘッドの内面には、親水化処理面6が形成されており、比較的表面エネルギーの低い材質からなる天板2とオリフィスプレート10や、特に撓水性を有する封止剤3部分についても、表面エネルギーが他の部分と実質的に同等となるようにでき、表面エネルギーが低い部分にエア溜りが発生することを抑制できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドにおいて、内部に満たされる前記記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化するための親液性基を有する第1の部分と、前記親液性基の界面エネルギーとは異なり且つ前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備える高分子が付与されるとともに、前記第2の部分は前記部分表面に向かって配向し、前記第1の部分は前記部分表面とは異なる方向に配向していることを特徴とする液体吐出ヘッド。

【請求項2】 前記記録液体が満たされる部分が、複数の部材が接合されて構成されている、請求項1に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項3】 前記接合が接着剤や封止剤を用いて行われている、請求項2に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項4】 前記接着剤または前記封止剤がシリコン系またはエポキシ系の材料からなる、請求項3に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項5】 前記複数の部材の少なくとも一部同士が、互いに表面エネルギーが異なる材料からなる、請求項2から4のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項6】 前記複数の部材が、前記記録液体を吐出させるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子が形成された基板と、該基板上に接合されており、その接合面に各前記吐出エネルギー発生素子上を通り、前記記録液体を吐出する吐出口に連通する液流路を構成する溝が形成された天板と、前記吐出口が開口されており、該吐出口が前記液流路に連通するよう前記基板と前記天板とに接合されているオリフィスプレートとである、請求項2から5のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項7】 前記複数の部材が、前記記録液体を吐出させるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子が形成された基板と、該基板上に接合されており、その接合面に各前記吐出エネルギー発生素子上を通り、前記記録液体を吐出する吐出口に連通する液流路を構成する溝が形成されており、該液流路に連通する吐出口が開口されている天板とである、請求項2から5のいずれか1項に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項8】 前記天板または前記オリフィスプレートがポリサルファンまたはエポキシを含む樹脂材料からなる、請求項6または7に記載の液体吐出ヘッド。

【請求項9】 記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる前記記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで該部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、前記機能性基を有する第1の部分と前記機能性基の界面エネルギーとは異なり且つ前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備えた機能性基付与用高分子を開

裂させて得られた、前記第1の部分および前記第2の部分を有する細分化物を含む液体を前記部分表面に付与する第1工程と、前記部分表面に前記細分化物の第2の部分を前記部分表面側に配向させ、前記第1の部分を前記部分表面とは異なる側に配向させる第2工程と、前記部分表面上に配向した細分化物同士を少なくとも一部で総合させて高分子化する第3工程と、を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項10】 記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる前記記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで該部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、希酸と、揮発性かつ前記部分表面との親和性向上剤と、前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第1の部分と該界面エネルギーとは異なる界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備えた高分子を備える処理剤と、が溶解している液体を前記部分表面に付与する第1工程と、前記部分表面に熱を付与することで前記親和性向上剤を除去する第2工程と、前記希酸を濃酸化し、前記処理剤中の高分子を開裂させる第3工程と、前記開裂された高分子を前記部分表面上で総合させるとともに、前記高分子の第1の部分を前記部分表面に向けて配向させ、前記第2の部分を前記部分表面とは異なる側に配向させる第4工程と、を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項11】 記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる前記記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する疎水性を有する部分表面を親水性に改質するための表面改質方法であって、親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じる該親水性基と該疎水性基とを有する細分化物を、前記疎水性基が前記部分表面の側に向き、且つ前記親水性基を前記疎水性基とは異なる方向に向く様に配向させて前記部分表面に付着させる工程を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項12】 記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる前記記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで該部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、前記機能性基を有する第1の部分と前記機能性基の界面エネルギーとは異なり且つ前記部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備え、前記部分表面の構成材料と異なる高分子を含む液体を前記部分表面に付与する第1工程と、前記部分表面に前記第2の部分を前記部分表面側に配向させ、前記第1の部分を前記部分表面とは異なる側に配向させる第2工程と、を有することを特徴とする表面改質方法。

【請求項13】 前記第1工程の高分子を含む液体中に高分子開裂用触媒を付与する第3工程を有し、前記部分

表面上で、該高分子開裂用触媒を利用して前記高分子を開裂させて細分化高分子とする第4工程を有することを特徴とする請求項12に記載の表面改質方法。

【請求項14】 前記部分表面上で前記細分加工分子を結合させる工程をさらに含む請求項13に記載の表面改質方法。

【請求項15】 内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に疎水性表面を有し、該疎水性表面が親水性表面に改質された、前記記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドであって、親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じた前記親水性基と前記疎水性基とを有する細分化物が、前記疎水性基が前記疎水性表面の側に向き、前記親水性基が前記疎水性基とは異なる方向に向くように配向して、前記疎水性表面に付着していることを特徴とする、表面が改質されている液体吐出ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッド、および液体吐出ヘッドの製造方法に関する。特に、記録液体が供給される液体吐出ヘッド内面が親液化された液体吐出ヘッド、および液体吐出ヘッド内面の表面改質方法、液体吐出ヘッドの製造方法に関する。なお、本発明による液体吐出ヘッドは、一般的なプリント装置のほか、複写機、通信システムを有するファクシミリ、プリント部を有するワードプロセッサなどの装置、さらには、各種処理装置と複合的に組み合わされた産業用記録装置に適用することができる。

【0002】

【従来の技術】液体吐出装置（インクジェット記録装置）は、いわゆるノンインパクト記録方式の記録装置であり、高速な記録が可能であり、また様々な記録媒体に対して記録することが可能であって、記録における騒音が殆ど生じないと言った特徴を持つ。このようなことから、液体吐出装置は、プリンタ、複写機、ファクシミリ、ワードプロセッサなどの記録機構を担う装置として、広く採用されている。

【0003】このような液体吐出装置に搭載される液体吐出ヘッドにおける代表的な液体吐出方式としては、ピエゾ素子などの電気機械変換体を用いたもの、レーザーなどの電磁波を照射して発熱させ、この発熱による作用で液滴を吐出させるもの、あるいは発熱抵抗体を有する電気熱変換素子によって液体を加熱し、膜沸騰の作用により液滴を吐出させるものなどが知られている。吐出エネルギー発生素子として電気熱変換素子を用いた液体吐出ヘッドは、電気熱変換素子を液流路内に設け、これに記録信号となる電気パルスを供給して発熱させることによりインクに熱エネルギーを与え、そのときの液体の相変化により生じる液体の発泡時（沸騰時）の気泡圧力を利用

して、微小な吐出口から微小な液滴を吐出させて、記録媒体に対し記録を行うものであり、一般に、液滴を吐出するための吐出口と、この吐出口にインクを供給する供給系とを有している。

【0004】このような液体吐出ヘッドは、一般的に、複数の部材を接合して形成される。すなわち、例えば、複数の電気熱変換素子が形成されたヒータボードと、その上に接合され、その接合面に、外部から記録液体が導入される共通液室や、そこから各電気熱変換素子の上方を通って吐出口に連通する複数の液流路などを構成する溝が形成された天板とから構成される。さらに、吐出口が液流路に対応して複数開口したオリフィスプレートを別部材として、これがヒータボードと天板とに、液流路の端部に吐出口が位置するように接合されて構成される場合もある。

【0005】このような天板やオリフィスプレートには、微細な構造体を良好に形成可能なポリサルファンやエポキシなどの樹脂材料が好適に用いられる。また、ヒータボード、天板、オリフィスプレートなどの間の接合は、液体吐出ヘッド内に記録液体を供給しても記録液体が漏れ出さないように、通常、シリコン系やエポキシ系などの封止剤や接着剤を用いて行われる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述のように天板やオリフィスプレートに用いられるポリサルファンやエポキシなどの材料は、比較的表面エネルギーの低い材料であり、液体吐出ヘッド内には、ヒータボードと天板やオリフィスプレートとの間に表面エネルギーに差が生じてくる。また、前述のように液体吐出ヘッドを構成する複数の部材は、通常、封止剤や接着剤を用いて接合される。これらの封止剤や接着剤は、その接合部周囲の領域で記録液体に対して撥水作用をもたらしてしまう。したがって、ヒータボード側に親水性を有していたとしても、ヒータボードの接合部周囲の領域では、疎水性を示すことになる。

【0007】このため、特に長期間に亘って使用した場合には、比較的表面エネルギーの低い天板やオリフィスプレート付近など、特に封止剤が塗布された接合部、例えば図16に示すように、封止剤103が塗布された、ヒータボード101と天板102との接合部の周囲に、この部分を中心としてエア溜り部105が生じる危惧がある。このようなエア溜り部105が生じると、記録液体の吐出性能が変化したり、記録液体がエアと接触するために記録液体に含まれる色材などが凝集する原因になったりするなどの悪影響が生じる危惧がある。

【0008】このようなエア溜りの発生を抑制する方法としては、特開平11-42798号公報に、インクがヘッド内に初めて充填される前に、濡れ性の高い液体をヘッド内に充填してヘッド内面に形成された疎水性膜を除去し、また内面を被覆することによってインクを良好

に充填させるようにする方法が開示されている。しかしこの方法では、長期間に亘って被覆を維持することはできず、一定の期間が経てば撲滅性を有する封止剤部分などがヘッド内面に露出して、エア溜りが発生してしまう危惧がある。

【0009】そこで本発明の目的は、上述のような課題を解決し、内部に良好に記録液体を充填することができ、それを長期間に亘って持続できる、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供すること、および液体吐出ヘッド内面の表面改質方法、液体吐出ヘッドの製造方法を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述の目的を達成するため、本発明による液体吐出ヘッドは、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドにおいて、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化するための親液性基を有する第1の部分と、親液性基の界面エネルギーとは異なり且つ部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備える高分子が付与されるとともに、第2の部分は部分表面に向かって配向し、第1の部分は部分表面とは異なる方向に配向していることを特徴とする。

【0011】この構成によれば、液体吐出ヘッドの内面の表面エネルギーを実質的に均一にし、表面エネルギーの低い部分にエア溜りが生じることを防止できる。

【0012】本発明は、特に、記録液体が満たされる部分が、複数の部材が接合されて構成されている液体吐出ヘッドにおいて有効である。すなわち、複数の部材の接合には、通常、接着剤や封止剤が用いられ、これによって、液体吐出ヘッドの内面に撲滅性を有する部分が生じるが、本発明によれば、このような部分を親液化して、その部分にエア溜りが生じることを抑制できる。また、親液化面を形成することにより、接着剤や封止剤からの溶出物の発生を抑制できる。本発明によれば、特に、接着剤または封止剤がシリコン系またはエポキシ系の材料からなる場合においても、接着剤または封止剤が内面に露出する部分を含む部分を良好に親液化できる。

【0013】また、複数の部材の少なくとも一部同士が、互いに表面エネルギーが異なる材料からなる場合に、本発明を適用することにより、互いに表面エネルギーが異なる材料により構成される内面の表面エネルギーを、実質的に均一にし、表面エネルギーの低い部分にエア溜りが生じることを抑制できる。

【0014】このような複数の部材が接合されて構成されている液体吐出ヘッドとしては、記録液体を吐出させるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子が形成された基板と、基板上に接合されており、その接合面に各吐出エネルギー発生素子上を通り、液体を吐出する吐出口に連通する液流路を構成する溝が形成された天板と、吐出口が開口されており、吐出口が液流路に連通するように

基板と天板とに接合されているオリフィスプレートとから構成された液体吐出ヘッドがあり、本発明はこのような液体吐出ヘッドに好適に適用可能である。

【0015】また、前述のようなオリフィスプレートが一体化された天板を有する、すなわち記録液体を吐出させるエネルギーを発生する吐出エネルギー発生素子が形成された基板と、基板上に接合されており、その接合面に各吐出エネルギー発生素子上を通り、記録液体を吐出する吐出口に連通する液流路を構成する溝が形成されており、液流路に連通する吐出口が開口されている天板とを有する液体吐出ヘッドに対しても、本発明は好適に適用可能である。

【0016】前述のような天板またはオリフィスプレートは、ポリサルファンまたはエポキシを含む樹脂材料から好適に製造される。このような樹脂材料は、比較的低い表面エネルギーを有しており、このような材料の天板またはオリフィスプレートを有する液体吐出ヘッドに対して、本発明は好適に適用可能である。すなわち、このような天板やオリフィスプレートによって構成される内面の表面エネルギーを、基板と実質的に同等にし、天板やオリフィスプレートによって構成される内面にエア溜りが生じることを抑制できる。

【0017】本発明による液体吐出ヘッド内面の表面改質方法は、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、機能性基を有する第1の部分と機能性基の界面エネルギーとは異なり且つ部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備えた機能性基付与用高分子を開裂させて得られた、第1の部分および第2の部分を有する細分化物を含む液体を部分表面に付与する第1工程と、部分表面に細分化物の第2の部分を部分表面側に配向させ、第1の部分を部分表面とは異なる側に配向させる第2工程と、部分表面上に配向した細分化物同士を少なくとも一部で締合させて高分子化する第3工程と、を有することを特徴とする。

【0018】また、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、希酸と、揮発性かつ部分表面との親和性向上剤と、部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第1の部分と該界面エネルギーとは異なる界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備えた高分子を備える処理剤と、が溶解している液体を部分表面に付与する第1工程と、部分表面に熱を付与することで親和性向上剤を除去する第2工程と、希酸を濃酸化し、処理剤中の高分子を開裂させる第3工程と、開裂された高分子を部分表面上で締合させるとともに、高分

子の第1の部分を部分表面に向けて配向させ、第2の部分を部分表面とは異なる側に配向させる第4工程と、を有することを特徴とする。

【0019】また、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する疎水性を有する部分表面を親水性に改質するための表面改質方法であって、親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じる親水性基と疎水性基とを有する細分化物を、疎水性基が部分表面の側に向き、且つ親水性基を疎水性基とは異なる方向に向く様に配向させて部分表面に付着させる工程を有することを特徴とする。

【0020】また、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドの、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に、親液化を行うための機能性基を与えることで部分表面の親液化を行う表面改質方法であって、機能性基を有する第1の部分と機能性基の界面エネルギーとは異なり且つ部分表面の表面エネルギーと略同等の界面エネルギーの基を有する第2の部分とを備え、部分表面の構成材料と異なる高分子を含む液体を部分表面に付与する第1工程と、部分表面に第2の部分を部分表面側に配向させ、第1の部分を部分表面とは異なる側に配向させる第2工程と、を有することを特徴とする。

【0021】さらに、この第1工程の高分子を含む液体中に高分子開裂用触媒を付与する第3工程を有し、部分表面上で、高分子開裂用触媒を利用して高分子を開裂させて細分化高分子とする第4工程を有することを特徴とする。

【0022】さらに、部分表面上で細分加工分子を結合させる工程をさらに含むことを特徴とする。

【0023】本発明における表面改質方法では、処理用の液体を表面改質を行う内面に付与する際に、撓水性被膜を形成したオリフィス面に処理用の液体が付着し、撓水性被膜上に親水化膜が形成されたとしても、撓水性被膜に化学変化が生じることはなく、レーザーを照射したり、ブレードクリーニングを行って親水化膜を削り落として撓水性被膜を露出させることで、オリフィス面には撓水性を有するようにすることができる。

【0024】本発明による液体吐出ヘッドは、特に、内部に満たされる記録液体が接する内面の少なくとも一部を構成する部分表面に疎水性表面を有し、疎水性表面が親水性表面に改質された、記録液体を吐出して記録を行う液体吐出ヘッドであって、親水性基と疎水性基とを備えた高分子化合物の開裂によって生じた親水性基と疎水性基とを有する細分化物が、疎水性基が疎水性表面の側に向き、親水性基が疎水性基とは異なる方向に向くよう配向して、疎水性表面に付着していることを特徴とする。

【0025】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。なお、本発明では、収容される液体に対する濡れ性に優れる性質を「親液性」と称しており、以下に示す実施形態ではインクとして水性のインクを例に挙げて説明し、親液性のなかでも特に親水性を付与する場合について説明している。ただし、本発明においてはインクの種類は水性に限定されるものではなく、油性のものであってもよい。その場合は、表面に付与する性質は親油性である。

【0026】(第1の実施形態) 図1に第1の実施形態の液体吐出ヘッドの模式図を示す。図1(a)はこの液体吐出ヘッドを一部破断して示す斜視図、図1(b)は液流路に沿った断面図である。

【0027】この液体吐出ヘッドは、支持体4上に固定されている、複数のヒータ(電気熱変換素子)1aが形成されたヒータボード(基板)1と、その上に接合された天板2と、これらの前面に接合された、吐出口10aがヒータ1aに対応して複数開口されたオリフィスプレート10とを有している。天板2には、外部から液体が供給される液体供給口2cが形成されている。そして、天板2の、ヒータボード1との接合面には所定のパターンで溝が形成されており、この溝によって、液体供給口2cに連通する共通液室2bと、そこから各ヒータ1aの上方を通って吐出口10aに連通する液流路2aとが形成されている。

【0028】この液体吐出ヘッドでは、天板2やオリフィスプレート10には、ポリサルファンやエポキシなどの樹脂材料が好適に用いられる。また、ヒータボード1と、天板2と、オリフィスプレート10との間の接合は、液体吐出ヘッド内にインクを供給しても液体が漏れ出さないように、シリコン系やエポキシ系などの封止剤や接着剤を用いて行われている。

【0029】この液体吐出ヘッドによる記録動作は、液体供給口2cを介して共通液室2bと液流路2aとにインクを充填した状態で、ヒータ1aに選択的に電力を供給して加熱させ、対応する液流路2a内の液体を発泡させることで、吐出口10aから選択的にインクを吐出させて行われる。

【0030】本実施形態の液体吐出ヘッドは、内面に親水化処理面6が形成されていることに特徴がある。このような親水化処理面6を形成する表面改質方法として、本発明者らは特願平11-345628号の出願で画期的な方法を提案している。この表面処理方法は、液流路2aや共通液室2bなどの比較的複雑な構造を有し、またポリサルファンやエポキシなどの樹脂材料から形成された天板2やオリフィスプレート10が面する液体吐出ヘッド内面に親水化処理を施すこと可能な好適な方法であり、本発明では、親水化処理方法としてこの方法を用いている。その具体的な原理および方法については後述する。

【0031】この親水化方法によれば、液体吐出ヘッドの内面に親水性基7を配向して持たせ、均一かつ継続的に親水化を行うことができ、すなわちこの処理を行わなければ不均一となる液体吐出ヘッド内面の表面エネルギーを均一化することができる。

【0032】ここで、上記方法によって親水化される範囲は、図1(b)で示されるようにヘッド内で液体が接触する部分全て、すなわちオリフィスプレート内面、天板、ヒータボード及びそれらの接合部としての封止剤や接着剤の塗布された部分であってもよく、ヒータボードの親水性によっては、図2の模式的拡大図に示すように、天板及び封止剤などの接合部はすべて親水化し、ヒータボード表面は接合部の封止剤などが回り込んでいる部分としての接合部近傍のみを親水化してもよい。

【0033】いずれの場合でも、図2に模式的に示すように、撓水性を有する封止剤3部分でも、親水性基7を内面側に配向するように付与することができ、他の部分と同等の親水性を有するようになる。これにより、従来例で示したような、液体吐出ヘッド内面の表面エネルギーの不均一性、特に天板2と、ヒータボード1と、オリフィスプレート10の各部材間の接合部及びその周囲での撓水性を除去し、エア溜りが発生することを抑制できる。なお、上記模式図では2部材の境界面に封止剤がある例で説明したが、接着剤で2つの部材が接合されているような個所にも、本発明は有効であることは言うまでもない。

【0034】また、この親水化方法により形成された親水化処理面6は、特性の安定性と耐久性に優れており、液体吐出ヘッドを長期間に亘って使用しても、その内面の親水性を維持できる。また、親水化処理面6は、溶出物の発生を防止する効果も兼ね備えており、封止剤3から場合によっては発生する危惧がある、インクへの溶出物の発生を防止することができる。また、この親水化方法では、分子レベルの薄膜高分子によって親液化処理面を形成でき、液体吐出ヘッド内の構造、大きさを実質的に変化させることなく親水化を行うことができる。なお、ヒータボード全体に親水化処理面を設けるか、接合部の周囲のみに設けるかの選択は、上述したヒータボードの親水性のほかに、親水化処理方法により形成される親水化処理面6が、ヒータの繰り返しの発熱でヒータボードのヒータ上の皮膜が破壊される恐れがある場合には、接合部の周囲のみに設ける方が望ましい。

【0035】以上のように、本実施形態によれば、内部に良好に液体を充填することができ、それを長期間に亘って持続できる、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供できる。

【0036】(第2の実施形態)図3に第2の実施形態の液体吐出ヘッドの模式図を示す。図3(a)はこの液体吐出ヘッドの分解斜視図、図3(b)は液流路に沿った断面図を示している。同図において、実施形態1と同

様の部分については、同一の符号を付し説明を省略する。

【0037】本実施形態の液体吐出ヘッドは、外部からインクが供給される液体供給口12cと、それに連通する共通液室12bと、そこから各ヒータ1aの上方を通ってインクを導く液流路12aと、それに連通する、液体を吐出する吐出口12dとが形成された天板12を有している。この天板12の材料としては、ポリサルファンやエポキシなどの樹脂材料が好適に用いられる。また、天板12とヒータボード1との接合は、接合部からインクが漏れ出さないように封止剤13を用いて行われている。

【0038】本実施形態の液体吐出ヘッドの内面は、図3(b)に模式的に示すように、第1の実施形態と同様に親水化処理されて、親水化処理面16が形成されている。これによって、親水化処理がなされていない場合には天板12とヒータボード1との間で差が生じる液体吐出ヘッド内面の表面エネルギーを実質的に均一にすることができる。さらに、親水化処理がなされていない場合には撓水性を示す封止剤13部分及びその周囲についても親水化することができ、また、場合によっては生じる危惧のある封止剤13からの溶出物の発生を抑制できる。

【0039】以上のように、本実施形態によれば、内部に良好に液体を充填することができ、それを長期間に亘って持続できる、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供できる。

【0040】(第3の実施形態)図4に第3の実施形態の液体吐出ヘッドの模式図を示す。図4(a)はこの液体吐出ヘッドを一部破断して示す斜視図、図1(b)は液流路に沿った断面図を示している。

【0041】この液体吐出ヘッドは、ヒータ21aが2列並んで形成されているヒータボード21を有している。ヒータボード21には、ヒータ21aの2つの列の間に、外部から液体が供給される液体供給口21bが開口している。ヒータボード21上には、各ヒータ21aの直上に、インクを吐出する吐出口22dが開口している天板22が接合されている。天板22の、ヒータボード21との接合面には、液体供給口21bの直上に位置する共通液室22bと、そこからヒータ21a上を通して吐出口22dに連通する液流路22aとを構成する溝が形成されている。

【0042】本実施形態の液体吐出ヘッドにおいて、天板22の材料としては、ポリサルファンやエポキシなどの樹脂材料が好適に用いられる。また、天板22cとヒータボード1との接合は、接合部からインクが漏れ出さないように封止剤23を用いて行われている。

【0043】本実施形態の液体吐出ヘッドの内面は、図4(b)に模式的に示すように、第1の実施形態と同様に親水化処理されて、親水化処理面26が形成されている。これによって、親水化処理がなされていない場合に

は天板22とヒータボード21との間で差が生じる液体吐出ヘッド内面の表面エネルギーを実質的に均一にすることができる。さらに、親水化処理がなされていない場合には撥水性を示す封止剤23部分についても親水化することができ、また、場合によっては生じる危惧のある封止剤23からの溶出物の発生を抑制できる。

【0044】以上のように、本実施形態によれば、内部に良好に液体を充填することができ、それを長期間に亘って持続できる、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供できる。

【0045】(液体吐出記録装置)次に、図5を参照し、上記の各実施形態に係る液体吐出ヘッドを搭載して記録を行う一例の液体吐出記録装置について説明する。図5はこの液体吐出記録装置IJRAの概略斜視図である。

【0046】図5において、液体吐出ヘッドは、キャリッジHCに予め設けられていてもよいし、液体収納容器1000と共にキャリッジHCの不図示の位置決め手段によって固定支持されていてもよい。

【0047】駆動モータ5130の正逆回転は駆動伝達ギア5110、5100、5090を介してリードスクリュー5040に伝達され、これを回転させ、またキャリッジHCはリードスクリュー5040の螺旋溝5050に係合されていることでガイドシャフト5030に沿って往復移動可能となっている。また、搬送ローラ5000は、回転駆動可能であり、記録紙PをキャリッジHCの往復移動経路の下方を通して搬送するようになっている。

【0048】この液体吐出記録装置IJRAによる記録は、記録紙Pを搬送ローラ5000によってキャリッジHCの往復移動経路の下方の記録位置に導き、キャリッジHCを移動させつつ、それに搭載された液体吐出ヘッドからインクを吐出させて記録紙Pに付着させて行われる。

【0049】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット方式において、優れた効果をもたらすものである。

【0050】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体(イ

ンク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行なわれる所以、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0051】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行なうことができる。

【0052】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液流路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に、熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。

【0053】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても本発明は有効である。

【0054】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよいが、本発明は、上述した効果を一層有効に發揮することができる。

【0055】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0056】また、本発明の記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャビング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0057】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってで

もよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0058】前述した本発明の実施形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、あるいは上述のインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0059】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクの使用も本発明には適用可能である。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0060】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、ワードプロセッサやコンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダーと組み合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るものであってもよい。

【0061】なお、記録ヘッドとしては、上述の方式のほか、ピエゾ素子を用いたものであってもよい。

【0062】(表面改質方法)以上説明した液体吐出ヘッド内面を親水化させる方法について更に詳しく説明する。

【0063】まず、液体吐出ヘッド内面の親水化に適用可能である物品の表面改質原理について、より具体的に説明する。

【0064】以下に説明する表面改質方法は、物品が有する表面を構成する物質に含まれる分子が有する官能基などを利用して、高分子（あるいは高分子の細分化物）を特定の配向を採らせて表面上に付着させ、該高分子（あるいは高分子の細分化物）が有する基に付随する性質を表面に与えることで、目的とする表面改質を図ることを可能とする方法である。

【0065】ここで「物品」とは、種々の材料から形成され、一定の外形を保持するものを意味する。従って、この外形に付随して、外部に露出している外表面を有している。加えて、その内部に、外部と連通する部分を含む空隙部や空洞部、あるいは中空部が存在したものでもよく、これらの部分を区画する内表面（内壁面）も表面改質処理対象とすることができる。中空部には、これを

画する内表面を有し、外部とは完全に隔離された空間であるものも含まれるが、改質処理前においては中空部内への表面処理液の付与が可能であり、改質処理後に外部と隔離された中空部となるものであれば、処理対象となり得る。

【0066】このように、本発明に適用される表面改質方法は、各種物品が有する全ての表面のうち、物品の形状を損なうことなく、外部から液状の表面処理用溶液を接触させることができ可能な表面を対象とするものである。従って、物品の外表面と、それと連結される内部表面を対象とする。そして、その対象とする表面から選択する部分表面の性質を変更するものである。選択によっては、物品の外表面とそれと連結される内部表面を選択する様様も、所望の部分表面領域の改質に含まれるものである。但し、最終的には、物品は中空構造とされ、その中空部分を画する内表面とされるものであっても、少なくともこの表面改質方法を実施する際、外部から液状の表面処理用溶液を接触させることができ可能な表面であり、未だ中空部分を画する内表面とはなっていない場合には、当然にこの表面改質方法を適用することができる。

【0067】この表面改質方法においては、物品の有する表面の少なくとも一部を構成する改質すべき部分（部分表面）が処理される。すなわち、所望に応じて選択された物品の表面から一部あるいは物品の表面全体である。

【0068】物品の形状としては、例えば、シート、糸状体、繊維状体、球状体、粒子、管状体、その他の異形状体など、種々な形状をとるものであってよい。その利用分野も種々であるが、この表面改質方法は、それぞれ個別の目的に従って、適用されるものである。通常、物品は、その利用目的に応じて、種々の材料を利用して形成される。例えば、物品に利用される材料には、プラスチック、樹脂、金属、ガラス類、あるいは、天然の素材を活用した、紙、皮革、その類似材料の人工皮革など、様々なものがある。これらの種々材料からなる物品の表面に対して、この表面改質方法は、原則的に適用することができる。

【0069】また、本明細書において「物品が有する表面」は、上記物品そのものが有する表面または物品表面上に何らかの加工がされた表面のいずれも含む。

【0070】また、本明細書において「高分子の細分化」とは、高分子の一部が切れたものから、単量体までのいわゆる、実施例的には高分子が酸により開裂したものすべてを含むものとする。また、「高分子膜化」とは、実質的な膜が形成されるもの、あるいは2次元的な面に対して各部が異なる配向したものを含む。

【0071】以下、その原理の説明を容易とするため、单一の物質から構成される表面を改質する事例を用いて、表面改質がなされる原理について、より具体的に説明する。

【0072】「表面改質がなされる原理」本発明に適用可能な物品の表面改質は、表面改質剤に用いる高分子として、物品の表面（基材表面）の表面（界面）エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格と、物品表面の表面（界面）エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基が結合してなる高分子を利用し、この表面改質剤中の物品表面の界面エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格部を用いて物品表面上に高分子を付着させ、物品表面の界面エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基が物品表面に対して外側に配向する高分子化膜（高分子被覆）を形成させることにより達成される。

【0073】上述の表面改質剤に用いる高分子を異なる観点から換言すれば、表面改質前の物品の表面に露出している基と本質的に親和性が異なる第2の基と、この物品の表面に露出している基と実質的に類似する親和性を示し、その主骨格に含まれる繰り返し単位中に含まれる第1の基と、を備えたもの、と捉えることもできる。

【0074】このような配向形態の代表例を模式的に示したのが図6である。図6（a）は主鎖51-3に対して第1の基51-1と第2の基51-2が側鎖として結合している高分子を用いた場合を示し、図6（b）は第2の基51-2が主鎖51-3自身を構成し、第1の基51-1が側鎖を構成している場合を示すものである。

【0075】図6に示される配向をとると、物品の表面改質すべき表面を構成する基材56の最表面（外側）は基材56の表面（界面）エネルギーとは異なる界面エネルギーを有する基51-1が表面に配向した状態になるため、基材56の表面（界面）エネルギーと異なる界面エネルギーを有する基51-1に付随する性質が利用されて表面が改質される。ここで、基材56の表面（界面）エネルギーは、表面を構成している物質・分子が、表面上に露出している基51-1に由来して決定されている。すなわち、図6に示す例では、第1の基51-1が表面改質用の機能性基として作用し、基材56の表面が疎水性であって、第1の基51-1が親水性であれば、基材56の表面に親水性が付与される。なお、第1の基51-1が親水性であり、基材56側の基51-1が疎水性である場合には、例えば後述するポリシロキサンを利用した場合などには、図5に示すような状態が基材56の表面に存在していると考えられる。この状態において、改質後の基材56の表面における親水性基と疎水性基とのバランスを調整することで、改質処理後の基材表面に水や水を主体とする水性液体を通過させる場合の通過状態や通過時の流速を調整することも可能である。そして、このような表面状態を纖維外壁面に有する例えばポリオレフィン系樹脂からなる纖維体をインクジェット記録ヘッドに一体化された、あるいは別部品として設けられるインクタンク中に用いることで、インクタンク中へのインクの充填やインクタンクからのヘッドへのインクの供給を極めて効果的に行うとともに、インクタンク内の適度な

負圧の確保によって、インク吐出直後の記録ヘッドの吐出口付近でのインク界面（メニスカス）位置の良好な確保が可能となると考えられる。

【0076】ここで、図6に示す改質表面を有する物品を製造するための具体的な方法として、表面改質に用いる高分子の良溶媒でかつ基材に対して処理剤の濡れ性を向上させる向上剤を用いる方法について以下に説明する。この方法は、表面改質剤の高分子均一等に溶解する処理液（表面改質溶液）を基材の表面上に塗布した後、処理液に含まれる溶媒を除去しつつ、この処理液中に含まれる表面改質剤の高分子を上述のように配向させるものである。

【0077】より具体的には、表面改質剤に対する良溶媒であり、かつ基材表面に対し十分に濡れる溶剤中に、所定量の表面改質剤と酸とを混合した液体（表面処理液）を作製し、表面処理液を基材表面に塗布した後、表面処理液中の溶媒を除去するため、例えば、60℃オーブン中で蒸発乾燥させた。

【0078】ここで、本発明において、基材の表面に対して十分に濡れ性を示し、また表面改質剤としての高分子をも溶解する有機溶媒を溶媒に含むことは、表面改質に用いる高分子の均一な塗布を容易にするという観点から、本発明にとってより望ましいものである。さらに、表面改質剤の高分子が溶媒の蒸発に伴い、濃度が高くなる際にも、塗布された液層中に均一に分散して、十分に溶解している状態を保持する作用を持つこと、その効果として挙げることができる。加えて、表面処理液が基材に対して、十分に濡れることにより表面改質剤の高分子を基材表面に対し均一に塗り広げることができる結果、複雑な形状を有する表面に対しても、高分子被覆を均一に行うこと可能とする。

【0079】また、表面処理液には、基材表面に対する濡れ性がなく、かつ、表面改質剤の高分子の良溶媒である揮発性溶媒を更に含有させることもできる。

【0080】このような溶媒の組合せとしては、改質すべき表面がポリオレフィン系樹脂からなる場合に、後述する水とイソプロピルアルコールとの組み合わせを挙げることができる。

【0081】ここで、表面処理液中に酸を加えることによる効果は、以下のようものが考えられる。例えば、表面処理液の蒸発乾燥過程において用材の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇がなされる際に、高濃度の酸加熱を伴う高濃度の酸により、表面改質に用いる高分子の部分的な分解（開裂）及び再結合による表面改質剤高分子のポリマー化を介して、高分子化膜（高分子被覆）の形成を促進する効果が期待できる。

【0082】また、表面処理液の蒸発乾燥過程において溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇がなされる際に、この高濃度の酸が基材表面及び表面近傍の不純物質を除去することにより、清浄な基材表面が形成される効果も期

待される。こうした清浄な表面では、基材物質・分子と表面改質剤の高分子の物理的な付着力の向上なども期待される。

【0083】さらに、加熱を伴う高濃度の酸により基材表面が分解され、基材表面に活性点が出現し、この活性点と、上述の高分子の開裂による細分化物とが結合する副次的な化学反応が起こる場合が想定される。場合によっては、このような副次的な表面改質剤と基材との化学吸着による、基材上での表面改質剤の付着安定化の向上も一部では存在すると考えられる。

【0084】次に、表面改質剤（親水処理液含む）の基材の表面エネルギーと略同等の表面エネルギーを有する主骨格の解離と基材表面上での解離物の縮合による高分子膜化工程について、機能性基が親水性基であり、疎水性基材表面に親水性を付与する場合を例とし、図7～図13参照して説明する。なお、親水性基とは、基全体として親水性を付与できる構造を有するもので、親水基そのものや、疎水性の鎖や疎水基を有するものでも親水基などを置換配置したことでの親水性を付与できる基としての機能を有するものであれば親水性基として利用できる。

【0085】図7に、親水処理液塗布後の拡大図を示す。この時点では、親水処理液5～8中の親水化剤である高分子51～54と酸57とは、基材56表面上の親水処理液中で均一に溶解している。図8に、親水処理液塗布後乾燥工程の拡大図を示す。親水処理液塗布後乾燥工程における加熱を伴う乾燥において、溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇により基材6の表面及び表面近傍の不純物質の除去が行われるといった基材56の表面の洗浄作用により純粋な基材56の表面が形成されることによる基材56と表面改質剤としての高分子51～54の物理吸着力の向上が考えられる。また、親水処理液塗布後乾燥工程における加熱を伴う乾燥において、溶剤の蒸発に伴う酸成分の濃度上昇により親水化剤の高分子51～54の一部が開離分解される部分も存在すると考えられる。

【0086】濃酸による高分子51の分解の模式図を図9に示す。このようにして分解された親水化剤の基材に対する吸着の様子を図10に示す。さらに溶剤の蒸発が進むにつれて、溶解飽和に達した親水化剤を構成する高分子からの細分化物51a～54bの基材の表面エネルギーと略同等の表面エネルギーを有する主骨格部が、洗浄により形成された純粋な基材56の表面に対し選択的に吸

着する。その結果、表面改質剤中の基材56の表面エネルギーと異なる表面エネルギーを有する基51-1が基材56に対し外側に配向するものと考えられる。

【0087】従って、基材56の表面には、この表面の表面（界面）エネルギーと略同等の界面エネルギーを有する主骨格部分が配向し、基材56の表面エネルギーと異なる表面エネルギーを有する基51-1が基材56の表面とは反対側の外側に配向した状態になるために、基51-1が親水性基である場合には、基材56の表面に親水性が付与されて、表面が改質される。親水処理液塗布乾燥後の親水化剤と基材表面の吸着状態の模式図を図11に示す。

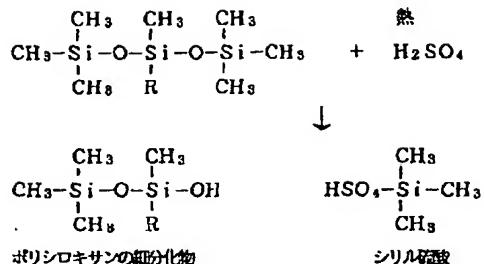
【0088】なお、高分子として、例えばポリシロキサンのように開裂によって生成した細分化物が縮合などによって細分化物の少なくとも一部で結合可能なものを使っていることで、基材56表面に吸着した細分化物間に結合を生じさせて高分子化し、親水性化剤の皮膜をより強固なものとすることもできる。ポリシロキサンの場合には、基材表面への吸着後に、高濃度の酸により解離したシロキサン部が空気中の水分と縮合により再結合することで親水化剤がより安定に吸着するといった現象もあり得る。図12に、このような空気中の水との縮合反応による再結合の模式図を示す。なお、ポリシロキサンを用いた場合の開裂による細分化物の形成とその縮合による高分子化のメカニズムは以下のとおりと考えられる。

【0089】すなわち、被処理表面における表面処理液の制御された乾燥に伴い、この表面処理液中に含まれる希酸の濃度が上昇して濃酸化し、その濃酸（例えば H_2SO_4 ）がポリシロキサンのシロキサン結合を開裂させ、その結果、ポリシロキサンの細分化物およびシリル硫酸が生成する（スキーム1）。そして被処理表面に存在する処理液がさらに乾燥していくにつれて、表面処理液中に存在する細分化物の濃度も高まっていき、細分化物同士の接触確率が向上する。その結果、スキーム2に示すように、細分化物同士が縮合し、シロキサン結合が再生される。また、副生成物としてのシリル硫酸も、被処理表面が疎水性である場合には、シリル硫酸のメチル基が被処理表面に向かって配向し、スルホン基が被処理表面とは異なる方向に配向し、被処理表面の親水化に何らかの寄与を果たすものと考えられる。

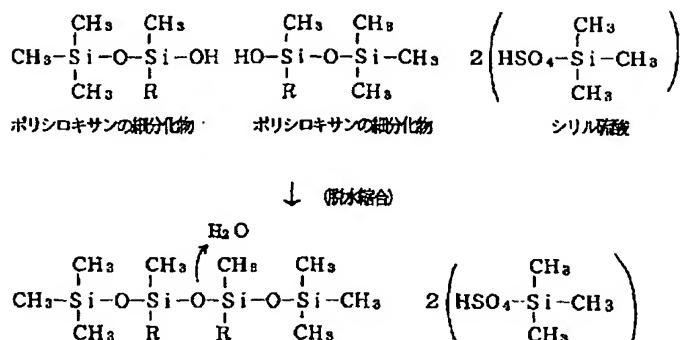
【0090】

【化1】

スキーム1



スキーム2



【0091】なお、表面処理液として溶媒中に水が存在する組成を有するものを利用した場合についての表面処置液の状態の一例を図13に模式的に示す。処理液の溶媒中に水が存在する場合は、加熱を伴う親水化のための処理液からの溶媒の蒸発において、水及び揮発性有機溶剤が蒸発する（水の気体分子を61、有機性有機溶剤の気体分子を60で示す）。その際、揮発性有機溶剤の蒸発速度が水よりも速いため処理液中の水の濃度が高まっている、処理液の表面張力が上昇していく。その結果、基材56の被処理面と処理液との界面に表面エネルギーの差が生じ、基材56の被処理面と、蒸発により水の濃度が高まった処理液（含水層62）との界面において、親水化剤としての高分子からの細分化物51a～54bにおける基材56の被処理面と略同等の表面エネルギーを有する部分が基材56の被処理面側に配向する。その一方で、親水化剤としての高分子からの細分化物の親水性基を有する部分は、有機溶媒の蒸発により水の濃度が高まった含水層62側へ配向する。その結果、高分子細分化物の所定の配向性がより向上すると考えられる。

【0092】ここで機能性基が極性基である場合、この極性基に対して反応して吸着する色材や蛍光剤を与れば、色材による発色や発光性が得られる。

【0093】このように、本発明は、これらの所望特性の範囲を格段に向上することができ、その応用に限界がない。

【0094】また、機能性基が所望特性には無関係の基で、目的は高分子の薄い均一配置にある場合、機能性基は、高分子の表面に吸着する側の基の界面エネルギーと異なることのみが必要な条件となり、これにより、界面エネルギーと表面エネルギーとが略同様の部分に対する基の配向性が向上されるからである。この際、高分子が少なくとも部分的に開裂して、さらなる表面変化に対応できるようにすることは好ましい形態である。そして、その密着性を向上させるために、開裂後の細分化構造（単量体、2重体、3重体、或いは中間分子量の高分子）が、縮合や架橋によって、分子量の多い高分子に復帰することが更に好ましい。

【0095】加えて、この特性を物品の表面全周または全表面に与えたものは、その構造表面自体が強固な膜化状態を形成でき、より好ましい耐久性を与えることができる。

【0096】このように本発明の他への応用は、上記発明のメカニズムを用いて達成できるものすべてが可能であり、本発明に含まれるものである。

【0097】特に、処理剤として、物品表面への濡れ性と高分子の媒液を達成できる濡れ性を向上できる濡れ性向上剤（例えば、イソプロピルアルコール：IPA）と高分子開裂を生じせしめる媒体と、前述のいずれかの機能性基とこの基とは異なる界面エネルギーであって、物品表面の部分表面エネルギーと略同等の基（または基群）を

有する高分子を有するものを用いた場合における、開裂後の縮合による表面改質は、特に優れた効果を発揮し、従来からは得られない均一性や特性を確実に与えることができる。

【0098】これらの各種物品の製造における工程図の一例を図14に示す。製造開始時において物品と処理液が提供され、物品の改質すべき表面（被改質面）への処理液付与工程、被改質面からの余剰物除去工程、被改質面上での高分子の開裂及び細分化物の配向のための処理液濃縮工程、細分化物間の結合による高分子化のための処理液蒸発工程などを経て、改質された表面を有する物品を得ることができる。

【0099】処理液濃縮工程及び処理液蒸発工程は、好ましくは室温よりも高い温度（例えば60°C）での連続した加熱乾燥工程によって行うことができ、ポリオレフィン系樹脂からなる表面を改質するためにポリシロキサンを、水、酸及び有機溶媒（例えばイソプロピルアルコール）ともに用いた場合で、例えば、45分～2時間程度とすることができ、40重量%のイソプロピルアルコールの使用においては例えば1時間前後である。

表1（親水処理液の組成）

成分	配合量（重量%）
(ポリオキシアルキレン)・ポリ(ジメチルシロキサン)	4.0
硫酸	0.5
イソプロピルアルコール	95.5

【0105】高分子化合物である（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）の溶解性に富む有機溶媒アルコールとして、イソプロピルアルコールを用いて、溶液を調製した。溶液は、先ず、イソプロピルアルコールに、無機酸である硫酸を最終溶液中における濃硫酸の添加率が0.5重量%となる量加えて、均一に混合した。ついで、（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメ

【0100】なお、図14の例では、高分子の開裂による細分化物の形成が物品の被改質面上で行なわれているが、細分化物を既に含む処理液を物品の被改質面上に供給して、配向させてもよい。

【0101】処理液の組成としては、先に述べたように、例えば、被改質面に対する処理液のぬれ性を向上させるための被改質面に対するぬれ性を有し、表面改質剤の有効成分である高分子の良溶媒であるぬれ性向上剤、溶媒、高分子開裂触媒、被改質面への改質効果を付与するための機能性基と被改質面への付着機能を得るために基を有する高分子とを含んで構成されるものが利用できる。

【0102】次に、液体吐出ヘッドに対して、その内面に親水性を付与する表面改質の具体例について説明する。

【0103】先ず、下記表1に示す組成の親水処理溶液を調製した。

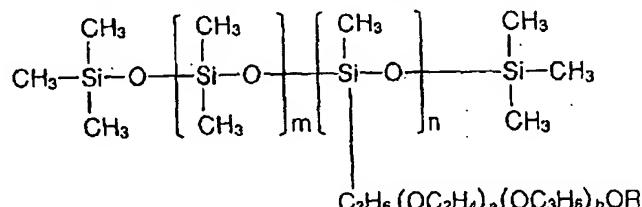
【0104】

【表1】

チルシロキサン）を最終溶液中における添加率が4.0重量%となる量加えて、均一に溶解混合して、上記親水処理液調整した。なお、用いた（ポリオキシアルキレン）・ポリ（ジメチルシロキサン）は、具体的には、下記一般式（I）：

【0106】

【化2】



子も溶解している。

【0108】次いで、上記の親水処理液を用いて、液体吐出ヘッドの内面の親水化処理を試みた。調整した親水処理液を、液体吐出ヘッド内に少量入れ、液体吐出ヘッド内面を親水処理液にて濡らした。一様な濡れ面が得られた後、液体吐出ヘッドを振ることで、余分な親水処理液を容器外に取り出した。この内面が一様に親水処理液の皮膜で濡れたものを、60°Cオープンにて、1時間乾

【0107】（式中、m、nは正の整数であり、a、bも正の整数であり、Rは、アルキル基または水素を表す）で示され、ポリ（ジメチルシロキサン）の主繰り返し単位に、そのメチル基の一つが、（ポリオキシアルキレン）基に置き換わった構造を有するものであり、市販品（日本ユニカー株式会社製、商品名：シルウェットL-7002）を利用した。なお、上記親水処理液には、濃硫酸に付随して、硫酸分子に加えて、少量の水分

燥させた。この乾燥により、内面が親水化処理された液体吐出ヘッドが作製された。

【0109】なお、この親水化方法においては、液体吐出ヘッドの吐出口が開口しているオリフィス面にも親水処理液が付着し、親水化膜が形成される危惧がある。オリフィス面には、吐出したインクの一部が液体吐出装置内で霧状となったものが付着する危惧がある。オリフィス面にインクが付着すると、付着したインクによって吐出するインクが引き寄せられ、インク吐出方向に影響が生じるなどの悪影響が生じる危惧がある。そこで通常、オリフィス面には、撓水性の被膜を形成するなどの方法により撓水処理がなされている。

【0110】本親水化方法においては、この撓水性の被膜の上に、上述のように親水化膜が形成された場合でも、この撓水性被膜が化学変化を受けることはない。そこで、撓水性被膜の上に形成された親水化膜を、レーザーを照射したり、ブレードクリーニングを行って削り落とすことで撓水性被膜を露出させ、オリフィス面の撓水性を容易に回復することができる。

【0111】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、液体吐出ヘッドの、共通液室や液流路などの液体が満たされる部分の内面を親水化処理することにより、内面の表面エネルギーを均一化し、良好に液体を充填できるようになり、信頼性に優れた液体吐出ヘッドを提供できる。

【0112】より具体的には、複数の部材が接合されて構成されている液体吐出ヘッドにおいて、複数の部材の表面エネルギーの差を均等化し、特に、複数の部材の接合に用いられる接着剤や封止剤によってもたらされる撓液性を解消して、液体吐出ヘッド内面にエア溜り部が発生することを抑制できる。

【0113】さらに、本発明に適用される液体吐出ヘッドの親液化方法によれば、接着剤や封止剤から、場合によっては液体吐出ヘッド内に生じる危惧のある溶出物の発生を抑制できる。また、本発明に適用される液体吐出ヘッドの親液化方法では、液体吐出ヘッドの内面に、分子レベルの薄膜高分子による親液化面を形成でき、液体吐出ヘッドの内部構造および大きさを実質的に変化させることなく親液化することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態の液体吐出ヘッドを示す模式図である。

【図2】図1の液体吐出ヘッドの、天板とヒータボードとの接合部付近の模式的断面図である。

【図3】本発明の第2の実施形態の液体吐出ヘッドを示す模式図である。

【図4】本発明の第3の実施形態の液体吐出ヘッドを示す模式図である。

【図5】本発明の液体吐出ヘッドを搭載可能な液体吐出記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【図6】本発明に適用される表面改質方法における、物品(基材)の被改質表面上に形成される表面改質剤の高分子と物品表面との付着形態を模式的に示す図であり、(a)は機能性基としての第1の基と物品表面への付着のための第2の基の両方が高分子の側鎖にある場合について説明する図であり、(b)は第2の基が主鎖中に含まれている場合を説明する図である。

【図7】本発明に適用される表面改質方法において、表面改質剤の高分子を含む処理溶液を塗布し、基材上に塗布層を形成した状態を模式的に示す図である。

【図8】本発明に適用される表面改質方法において、基材上に形成した表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒を一部除去する工程を示す概念図である。

【図9】表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒を一部除去する工程に付随し、処理溶液中に添加する酸により誘起される、表面改質剤の高分子の部分的な解離過程を示す概念図である。

【図10】表面改質剤の高分子を含む塗布層中の溶媒をさらに除去する工程に付随し、表面改質剤の高分子あるいはその解離細分化物が配向形成する過程を示す概念図である。

【図11】塗布層中の溶媒を乾燥除去して、表面改質剤の高分子あるいはその解離細分化物が配向して、表面上に付着固定される過程を示す概念図である。

【図12】表面上に付着固定される表面改質剤の高分子由来の解離細分化物相互が、縮合反応により再結合する過程を示す概念図である。

【図13】本発明に適用される表面改質方法を、撓性表面の親水化処理に適用する事例を示し、処理溶液中に水を添加する効果を示す概念図である。

【図14】本発明にかかる改質表面を有する物品の製造工程の一例を示す工程図である。

【図15】本発明にかかる表面改質処理された表面における親水性基と疎水性基の推定される分布の一例を模式的に示す図である。

【図16】従来の液体吐出ヘッドの、天板とヒータボードとの接合部付近の模式的断面図である。

【符号の説明】

1, 21 ヒータボード

1 a, 21 a ヒータ

2, 12, 22 天板

2 a, 12 a, 22 a 液流路

2 b, 12 b, 22 b 共通液室

2 c, 12 c, 21 b 液体供給口

3, 13, 23 封止剤

4 支持体

6 親水化処理面

7 親水基

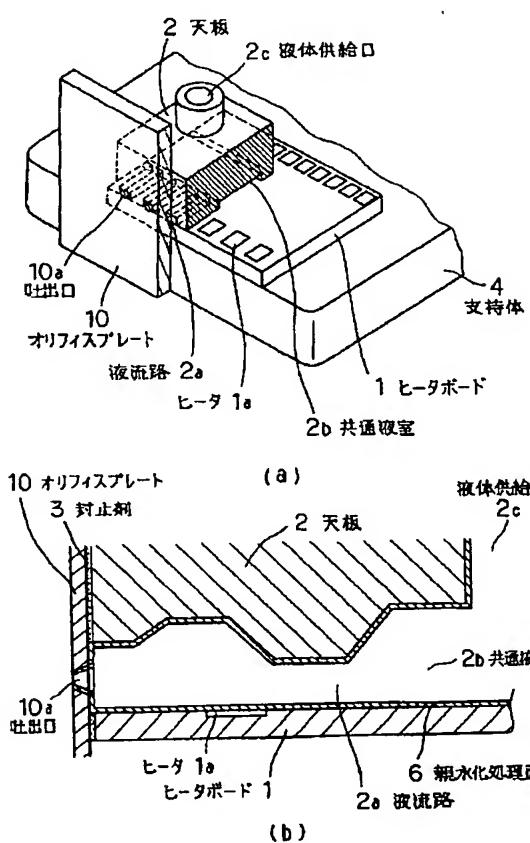
10 オリフィスプレート

10 a, 12 d, 22 d 吐出口

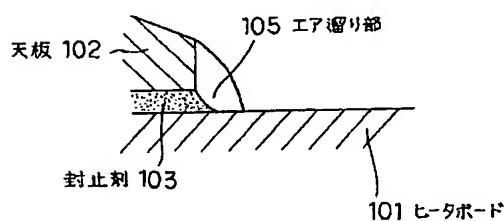
51~54 高分子
 51a~51d 細分化物
 51-1 第1の基
 51-2 第2の基
 51-3 主鎖
 55 基材表面に露出している基
 56 基材
 57 酸
 58 処理液
 59 大気
 60 採発性有機溶剤

61 水
 62 含水層
 1000 液体収納容器
 5000 搬送ローラ
 5030 ガイドシャフト
 5040 リードスクリュー
 5050 螺旋溝
 5090, 5100, 5110 駆動伝達ギア
 5130 駆動モータ
 IJRA 液体吐出記録装置
 P 記録紙

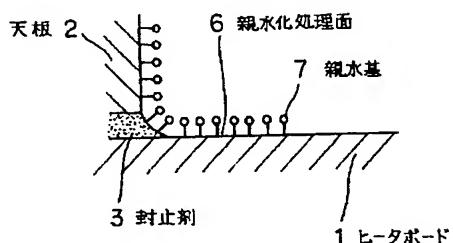
【図1】



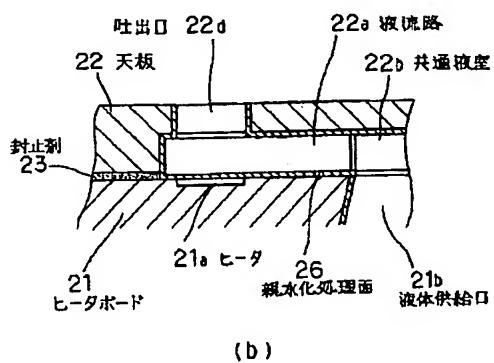
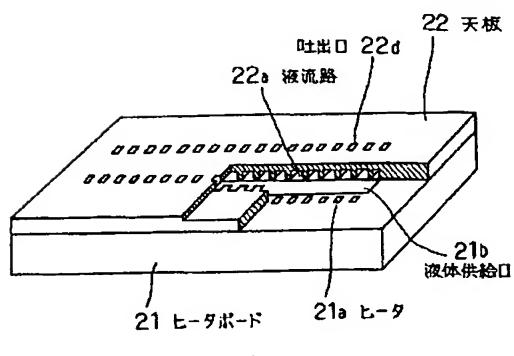
【図16】

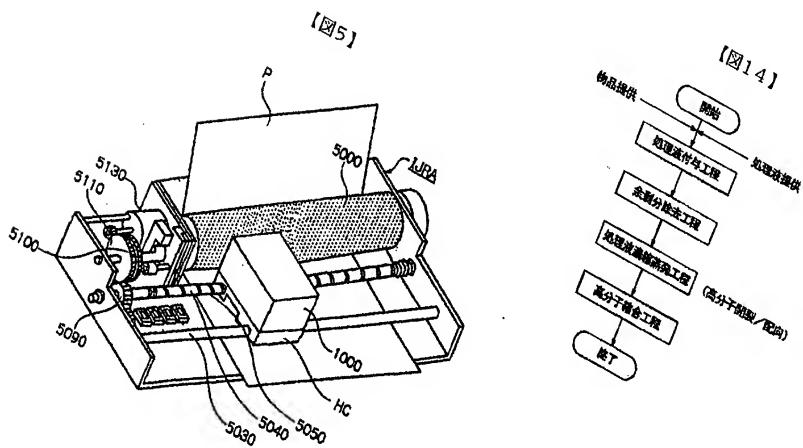
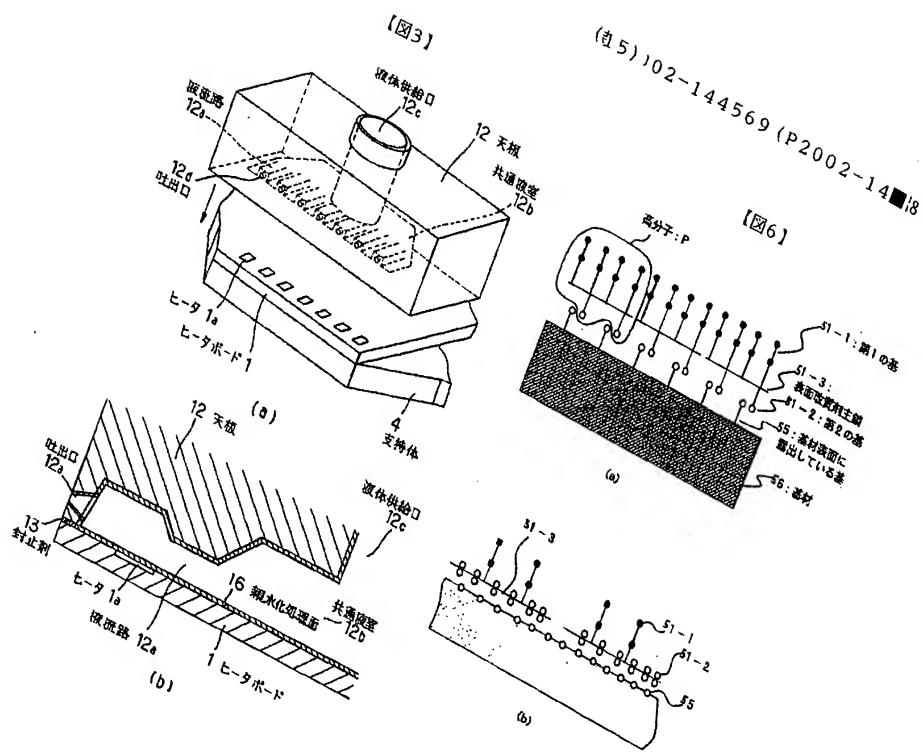


【図2】

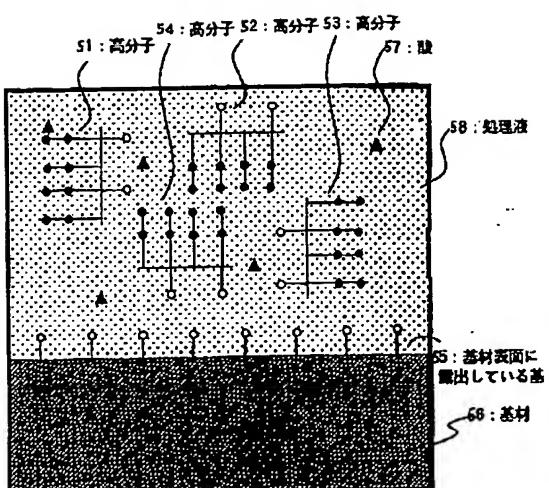


【図4】

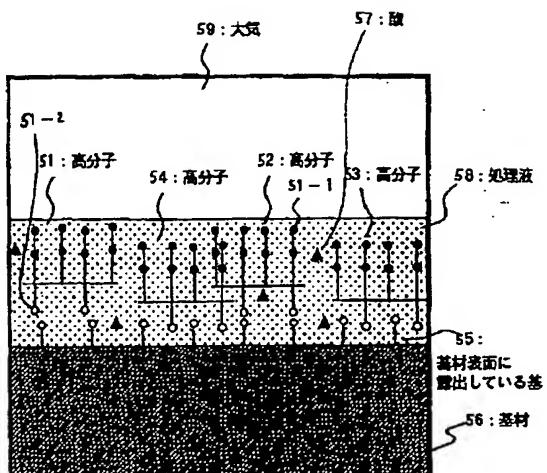




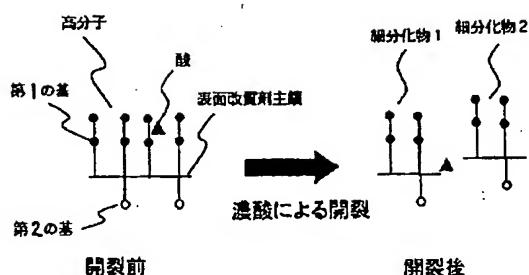
【図7】



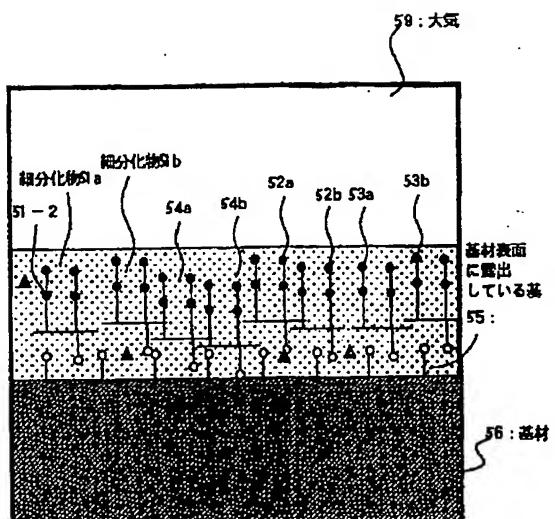
【図8】



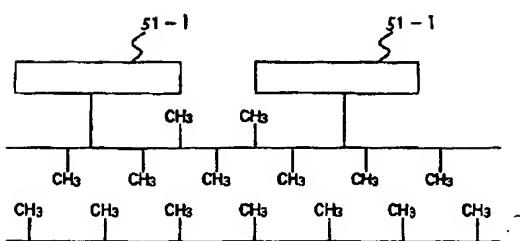
【図9】



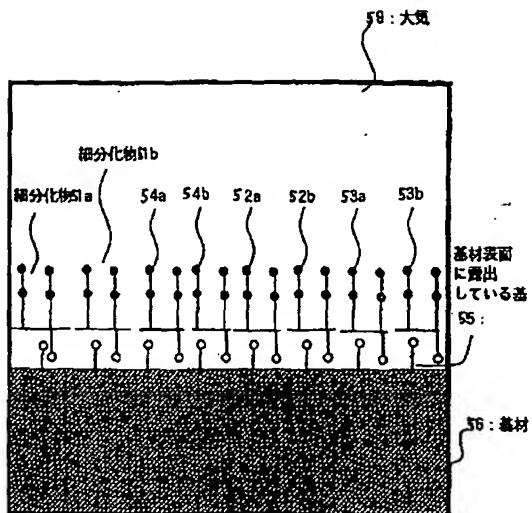
【図10】



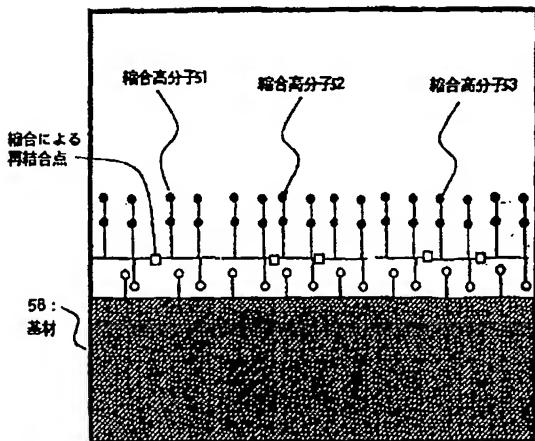
【図15】



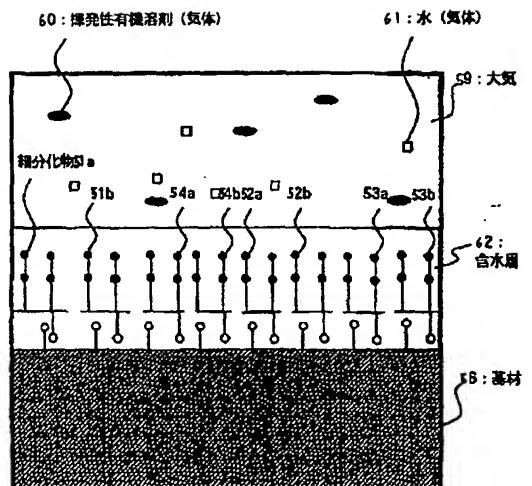
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 須釜 定之
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 2C057 AF77 AF93, AG12 AP02 AP25
AP59 AQ03 BA03 BA13
4F006 AA11 AA31 AB32 AB39 AB52
BA00 CA01 EA01